



Международные патентные ресурсы в исследовании инновационных технологий (на примере ГЛОНАСС/GPS)



Александр АНДРЕЙЧИКОВ
Alexander V. ANDREICHIKOV

Ольга АНДРЕЙЧИКОВА
Olga N. ANDREICHIKOVA



Андрейчиков Александр Валентинович – доктор технических наук, профессор кафедры «Менеджмент качества» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Андрейчикова Ольга Николаевна – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центрального экономико-математического института РАН, Москва, Россия.

**International Patent Resources in the Study of Innovative Technologies
(at the Example of GLONASS/GPS)**
(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 121)

В представленной авторами работе с использованием международного патентного ресурса Qustel-Orbit выявлено состояние инновационной активности и патентования в сфере спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS за весь период патентования изобретений в мире до 2014 года. Изобретения, основанные на применении систем ГЛОНАСС/GPS, имеют широкий спектр областей практического применения. В рассматриваемой области наибольшее число патентов опубликовано в Китае, США, Корею. В этом ряду Россия занимает одиннадцатое место. Позиционирование её патентообладателей проведено по показателям относительного сходства и с поэтапной обработкой информации по заданному алгоритму.

Ключевые слова: патентный ресурс Qustel-Orbit, ФИПС, инновационные технологии, спутниковая навигация, GPS, ГЛОНАСС, системный анализ, патентообладатели.

Человечество вступило в новую эру, когда инновации определяют политическую, технологическую, экономическую силу государств и уровень качества жизни их граждан. Чтобы инновации обеспечивали повышение производительности труда и коммерческий доход, необходимо на предпроектной стадии их создания провести системные исследования в соответствующей технологической предметной области, выявить общее состояние и направление развития инновационных технологий в мире и/или на территориях отдельно взятых стран, идентифицировать конкурентов и определить направления их деятельности, собрать информацию о том, над какими технологическими проектами они работают.

Для решения таких задач инновационные организации всего мира активно используют международные патентные ресурсы, поскольку патент является первой публикацией, которая может указывать о возможном маркетинговом плане конкурентов, а 70–90% информации, содержащейся в патентных документах, больше нигде не публикуется.

Наиболее полная в мире коллекция патентов, сконцентрировавшая информа-

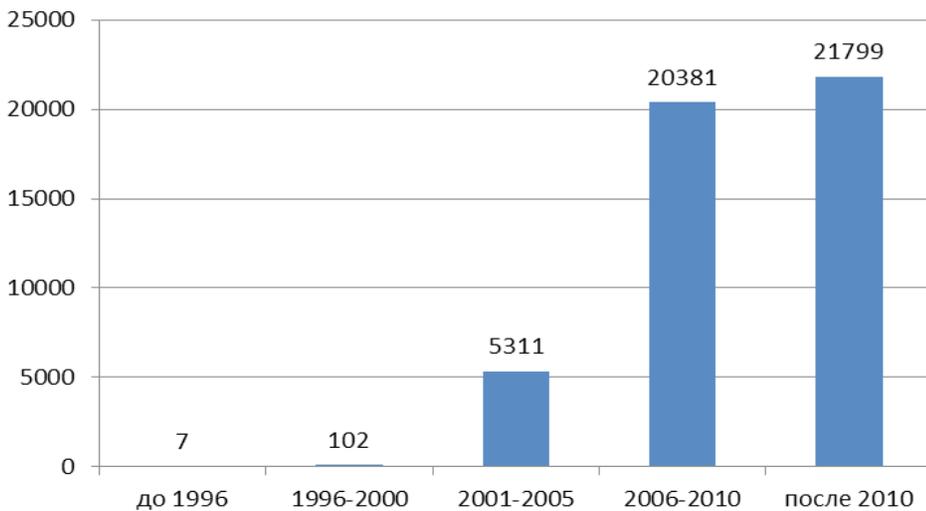


Рис. 1. Динамика публикации патентных документов по GNSS/GPS.

цию из 67 стран и 37 международных патентных баз данных, содержится в информационном ресурсе Questel-Orbit [1].

Questel-Orbit – подразделение коммуникационной компании France Telecom Group, которая более двадцати лет является лидером информационной индустрии, имея высокий рейтинг в области предоставления данных, связанных с интеллектуальной собственностью и бизнесом.

Указанный ресурс использовался нами при исследовании инноваций в области спутниковых систем навигации, которые в обозримом будущем качественно изменят ситуацию не только в отдельных отраслях деятельности, но и во всем мировом хозяйстве.

АНАЛИЗ ПАТЕНТОВ ГЛОНАСС/GPS, ДЕЙСТВУЮЩИХ В МИРЕ

Рынок глобальных навигационных систем – это рынок товаров и услуг, использующих местоположение и навигацию на базе технологий GNSS (Global Navigation Satellite Systems). Действующие глобальные спутниковые системы: GPS (США), ГЛОНАСС (РФ), DORIS (Франция), строящиеся: BeiDou (Китай), Galileo (Европейская система).

По всему миру присутствие GNSS стремительно растет. Среднегодовой темп общего дохода рынка применения составлял 13% в период с 2010 по 2016 год. Глобальный целевой рынок GNSS по сегментам выглядит следующим образом: дорожный сектор – 54%, LBS – 43,7%, сельское хозяйст-

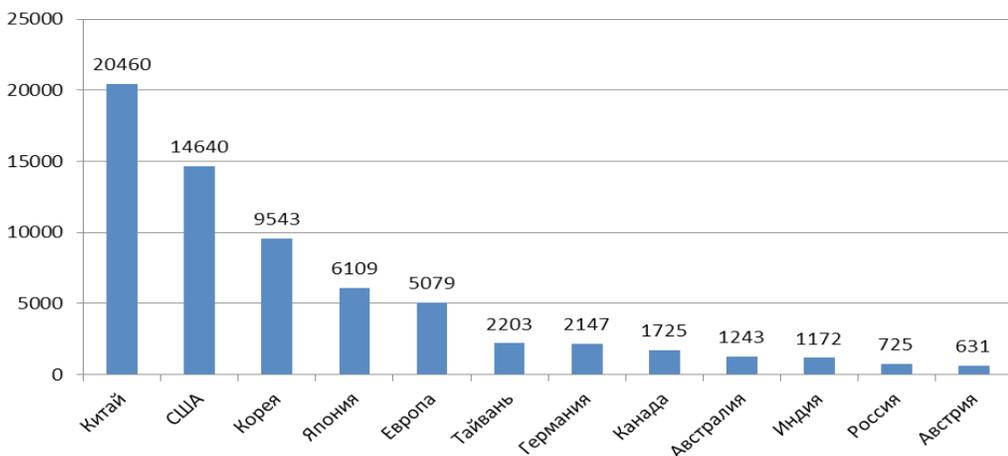


Рис. 2. Страны публикации патентных документов по GNSS/GPS.



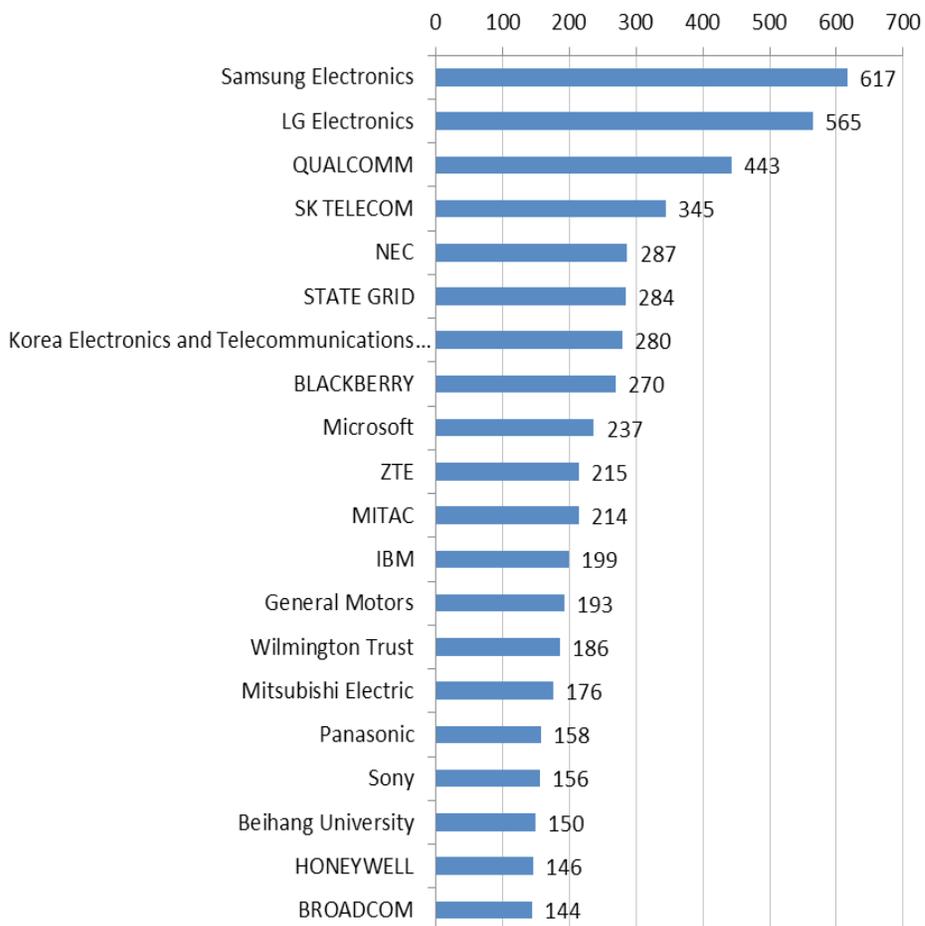


Рис. 3. Ведущие правообладатели патентных документов по GNSS/GPS.

во – 1%, геодезические исследования – 0,6%, авиация – 0,5%, судоходство – 0,1%.

Таким образом, можно констатировать, что основная часть коммерческих доходов от космической деятельности приходится на услуги телекоммуникации, телевидения, навигации и т.п., которые осуществляются с использованием космических летательных аппаратов и установленного на них оборудования. В этой области (Global Navigation Satellite Systems) присутствует большое количество классов Международной патентной классификации (МПК), представляющих физику, электронику, информационные технологии и машиностроение, поэтому поиск по МПК не позволяет выбрать документы, связанные с космосом. В данном случае целесообразно выполнять поиск информации по ключевым словам, например, ГЛОНАСС (GNSS, Global Navigation Satellite System) и GPS (Global Positioning System).

В результате запроса по ключевым словам «GNSS or GPS» международный патентный ресурс Questel-Orbit выдал 74439 документов¹, из которых 53817 – действующие, т.е. 72% патентных документов имеют юридическую силу. Поскольку по всем патентным ресурсам есть ограничения на размер анализируемых выборок, полученное множество следует усечь, для чего использовалась дата приоритета документа – не ранее 01.01.2004 года. В результате было получено 47600 документов за последние 10 лет (63% от общего количества), причем все они действующие. Динамика публикации сведений из этой выборки по «пятилеткам» представлена на рис. 1, а на рис. 2, 3 показаны ведущие страны публикации и правообладатели.

В рассматриваемой области наибольшее число патентных документов опубликовано в Китае, США находится на втором

¹ – Все приводимые значения актуальны на 20.06.2014 года.

Таблица 1

Распределение патентов GNSS/GPS по дате публикации и дате первой заявки

Дата	Количество патентов		Дата	Количество патентов	
	по дате публикации	по дате первой заявки		по дате публикации	по дате первой заявки
1998	0	2	2006	91	39
1999	4	6	2007	117	62
2000	6	14	2008	137	70
2001	15	9	2009	191	87
2002	22	13	2010	230	121
2003	26	20	2011	285	122
2004	47	42	2012	285	95
2005	74	36	2013	258	43

Таблица 2

Распределение патентов GPS/GNSS по странам публикации

Страна публикации	RU	US	WO	EP	CN	JP	CA	IN	AU	KR	BR	MX	DE	TW	AT
Количество патентов	711	337	334	327	297	227	218	190	187	163	108	95	84	75	66

Страна публикации	ES	IL	ZA	NO	DK	AR	NZ	PT	SG	HK	GB	FR	SE	HU	RL
Количество патентов	56	49	28	27	24	23	23	20	17	17	14	8	8	7	7

Таблица 3

Распределение патентов GPS/GNSS по странам приоритета

Страна приоритета	RU	WO	OS	EP	DE	JP	KR	GB	AU	SE	FR	CN	IT	CA
Количество патентов	406	324	214	58	35	20	18	15	14	9	7	6	5	5

Страна приоритета	BR	FI	NL	HU	NZ	AT	SG	LU	RT	TW	PL	ES	NO	CH
Количество патентов	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1

месте, Япония на четвертом после Кореи, а Европа на пятом. Россия занимает 11-ю позицию с числом публикаций 725.

Ведущие правообладатели – известные производители электроники и телекоммуникационного оборудования из Кореи, Японии и США.

ПАТЕНТЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В РОССИИ

Из выборки патентов в сфере GNSS/GPS с приоритетом после 01.01.2004 года в России опубликовано 1302 патента (без ограничения на дату приоритета найдено 1628 документов, анализ проводился на выборке с ограничением).

Распределения опубликованных в России патентов по дате публикации и дате подачи первой заявки приведены в таблице 1. Они демонстрируют почти экспоненциальный рост числа публикаций с 1998 года, причем ежегодное число первичных заявок в два раза меньше общего количества публикаций.

Таблица 2 демонстрирует распределение патентов по странам публикации, откуда видно, что почти половина документов имеет международную охрану (WO, EP). Распределение по странам приоритета (таблица 3) позволяет предположить, что почти половина опубликованных патентов – иностранные, так как только 406 документов имеют приоритет России (RU). Среди патентов с приоритетом России есть патенты США и других стран, принадлежащие, как правило, иностранным патентообладателям.

Анализ ведущих патентообладателей в выборке российских патентов в области GPS/GNNS показывает, что в этой области лидируют иностранные компании. Российские правообладатели представлены относительно слабо. Возможные причины могут быть связаны с проблемой наименований патентообладателей, а также включением в запрос термина GPS. Предполагая, что отечественная навигационная система ГЛОНАСС



Распределение патентов ГЛОНАСС по дате публикации и дате приоритета

Дата	Количество патентов		Дата	Количество патентов	
	по дате публикации	по дате приоритета		по дате публикации	по дате приоритета
1994	0	3	2004	38	39
1995	1	9	2005	60	63
1996	7	10	2006	66	75
1997	10	9	2007	77	111
1998	16	12	2008	98	120
1999	13	24	2009	151	126
2000	24	25	2010	183	191
2001	24	27	2011	218	240
2002	29	30	2012	237	205
2003	31	33	2013	244	52

Таблица 5

Распределение патентов ГЛОНАСС по странам публикации

Страна публикации	RU	WO	US	EP	CN	JP	CA	IN	KR	AU	TW	DE	ES	BR	AT
Количество патентов	1349	90	61	58	52	39	39	37	26	24	18	18	13	13	10

Страна публикации	MX	FR	EA	IL	HK	NZ	PT	DK	SG	HR	ZA	AR	MY	NO	SE
Количество патентов	9	8	6	6	4	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1

Таблица 6

Распределение патентов ГЛОНАСС по странам приоритета

Страна приоритета	RU	WO	US	EP	FR	DE	CA	EA	JP	AU	SE	GR	KZ
Количество патентов	1293	70	38	9	8	4	4	3	2	2	2	2	1

(GNSS) более актуальна для российских изобретателей, мы сделали выборку патентов по ключевому словосочетанию Global Navigation Satellite System (без ограничения по дате приоритета, но с ограничением по территории РФ) и получили выборку из 1364 документов. Распределения этих документов по дате публикации и дате приоритета представлены в таблице 4, где можно видеть, что активное патентование начинается с конца 1990-х годов и имеет экспоненциально возрастающий тренд, а ежегодное число публикаций почти совпадает с числом первичных заявок, что наталкивает на мысль об их отечественном происхождении. Таблицы 5 и 6 показывают распределение патентных документов по стране публикации и стране приоритета (происхождения) и подтверждает выдвинутую гипотезу, поскольку из всего множества только 38 документов имеют приоритет США, 9 – Европы, 8 – Фран-

ции и т.д. Публикаций патентов в этих и других странах больше, в частности в США 61 патент, Европе – 68, Китае – 52.

Ведущие патентообладатели в области GNSS (ГЛОНАСС) на территории – МИ-ЭТ (Moscow State Institute of Electronic Technology) с 29 документами (без международной охраны), QUALCOMM (США) с 22 патентами, ОАО «РЖД» с 18 патентами РФ, Российский институт радионавигации и времени (14 патентов РФ), Открытая российская корпорация ракетно-космического приборостроения (13 патентов РФ).

АНАЛИЗ ОБЛАСТЕЙ ПАТЕНТОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

В этом разделе выявлены ведущие (с наибольшим количеством патентов) подклассы, группы и подгруппы МПК, в которых патентуются изобретения, ориентированные на применение систем GPS и ГЛОНАСС. Анализ проводился на территориальных выборках

Таблица 7

Сравнительный анализ ведущих подгрупп МПК на наличие патентов в выборках ГЛОНАСС, GNSS/GPS (РФ) и GNSS/GPS (США)

Ведущие подгруппы, входящие в топ-50	Вид поискового запроса			Ведущие подгруппы, входящие в топ-50	Вид поискового запроса		
	ГЛОНАСС	GNSS/GPS в РФ	GNSS/GPS в США		ГЛОНАСС	GNSS/GPS в РФ	GNSS/GPS в США
	Количество патентов				Количество патентов		
B60R25/00	20			G06F 17/00		29	924
B61K 9/08	12			G06F 17/30		19	773
B61L 25/00	33	19		G06F 17/50			849
B61L 25/02	12			G06F 19/00	11	37	
B61L 25/04	10			G06K 9/00			342
B63G 8/00	19			G06Q 10/00			478
B64G 1/00	11			G06Q 30/00			599
G01C21/00	36	71	1608	G06Q 50/00			310
G01C21/24	19			G07C5/00	14	17	
G01C21/26		25	452	G07C5/08	12		
G01C21/28		20	285	G08B1/00			385
G01C21/32		15		G08B1/08			486
G01C21/34		22	442	G08B21/00			303
G01C21/36		15	314	G08B25/00	15		
G01C23/00	37			G08B25/10	48	22	
G01S1/00	68	65	1053	G08G 1/00		14	365
G01S1/02	12			G08G 1/01	16		
G01S5/00	54	29	409	G08G 1/123	28	22	288
G01S5/02	64	42	517	G09B29/00		17	
G01S5/14	65	72	746	G09B29/10		17	
G01S13/00	24			G09G 5/00			269
G01S15/00	10			H01Q 1/00	10		
G01S19/00	88	88	1947	H01Q 1/38	11		
G01S19/01	13	15		H04B1/00	14	15	367
G01S19/05		18		H04B1/06	15		
G01S19/07	11			H04B1/38	21	19	328
G01S19/12		15		H04B7/00	32	25	443
G01S19/13	22			H04B7/185	38	24	310
G01S19/14	14	16		H04B7/26	50	45	339
G01S19/24	12			H04L 12/28		17	272
G01S19/25	17	31	286	H04L 29/06			314
G01S19/33	20	15		H04L 29/08			289
G01S19/42	12	22	401	H04M 1/00		27	601
G01S19/46		18		H04M 3/42			340
G01S19/48		15	347	H04M 11/00	12	18	284
G01S21/26		25		H04M 11/04			296
G01V 1/00		14		H04N7/18			362
G01V 1/38	15			H04W 4/00			1155
G01V 9/00	12			H04W 4/02		32	1020
G01W 1/00	13			H04W 24/00		28	996
G05D1/00	14	15		H04W 48/00		20	
G06F 3/00			384	H04W 56/00		17	
G06F 7/00			462	H04W 64/00	25	56	781
G06F 13/00	12			H04W 88/00		23	460
G06F 15/00			506	H04W 88/02		16	346
G06F 15/16			673	H05K 1/00	11		
				H05K 3/46	11		



Матрицы сходства

Качественные признаки				Количественные признаки			
классы	ГЛОНАСС	GNSS/ GPS РФ	GNSS/ GPS США	классы	ГЛОНАСС	GNSS/ GPS РФ	GNSS/ GPS США
ГЛОНАСС	1	0.46	0.3	ГЛОНАСС	1	0.514	0.045
GNSS OR GPS РФ	0.46	1	0.58	GNSS OR GPS РФ	0.514	1	0.072
GNSS OR GPS США	0.3	0.58	1	GNSS OR GPS США	0.045	0.072	1

патентов, полученных по запросам с ключевыми словами ГЛОНАСС, GNSS и GPS. Поскольку детальный анализ возможен на выборке не более 15000 документов, мы рассмотрели отдельно выборки патентов в сфере GNSS/GPS, опубликованные в разных странах (в частности, России, Китае, США) и мире.

Общее число патентов в ведущих подклассах 1187 (размер выборки 1364 документа). Эти подгруппы входят в состав трех разделов МПК:

Раздел *B* – Различные технологические процессы; Транспортирование (117 документов).

Раздел *G* – Физика (820 документов).

Раздел *H* – Электричество (250 документов).

Наибольшее количество патентов содержится в следующих подклассах и подгруппах.

Подклассы:

G01S – Радиопеленгация; радионавигация; измерение расстояния или скорости с использованием радиоволн; определение местоположения или обнаружение объектов с использованием отражения или переизлучения радиоволн; аналогичные системы с использованием других видов волн (518 патентов).

H04B – Передача сигналов (170 патентов).

G01C – Измерение расстояний, горизонтов или азимутов; топография; навигация; гироскопические приборы; фотограмметрия или видеogramметрия (92 патента).

G08B – Сигнальные устройства или устройства вызова; командные телеграфные аппараты; системы тревожной сигнализации (63 патента).

B61L – Управление движением на железных дорогах; средства техники безопасности на железнодорожном транспорте (55 патентов).

Подгруппы:

G01S-19/00 – Спутниковые радионавигационные системы позиционирования; определение местоположения, скорости или углового пространственного положения с использованием сигналов, переданных такими системами (88 патентов).

G01S-1/00 – Маяки и системы маяков, излучающие сигналы с характеристиками, позволяющими обнаружить их с помощью приёмников ненаправленного действия, и определяющие направления и положения, фиксированные относительно маяков; приёмники для этих систем (68 патентов).

G01S-5/00 – Определение местоположения путем сопоставления в одной системе координат двух и более найденных направлений; определение местоположения путем сопоставления в одной системе координат двух и более найденных расстояний (54 патента).

G01S-5/14 – Определение абсолютных расстояний до нескольких разнесенных точек с известным местоположением (65 патентов).

G01S-5/02 – Определение местоположения с использованием радиоволн (64 патента).

H04B-7/26 – Системы радиосвязи, т.е. системы с использованием излучения для связи между двумя или более станциями, из которых, по меньшей мере, одна передвижная (50 патентов).

G08B-25/10 – Системы подачи сигналов тревоги с передачей на центральную станцию сигналов, определяющих местоположение пункта, в котором возникли условия, вызвавшие появление сигнала тревоги, например пожарные или полицейские телеграфные системы с использованием систем радиосвязи (48 патентов).

В таблице 7 показано наличие патентов в подгруппах для трех исследуемых выборок:

1 – по ключевому слову *ГЛОНАСС* (1364 документа, все патенты опубликованы в РФ); 2 – выборка по ключевым словам *GNSS* or *GPS* на территории РФ; 3 – выборка по ключевым словам *GNSS* or *GPS* на территории США. Расшифровку патентных классов из таблицы 7 можно найти в патентной базе данных Федерального института промышленной собственности (ФИПС) [2].

Пустые ячейки в таблице 7 можно рассматривать как потенциальные технологические (и коммерческие) ниши. Например, в России есть 20 патентных публикаций в подгруппе *B60R-25/00* (Оборудование транспортных средств для предотвращения или обнаружения недозволённого использования или кражи транспортных средств) с применением *ГЛОНАСС*, а в США таких патентов пока нет и, следовательно, существует возможность захвата этой ниши.

Оценим, насколько сходны между собой ведущие подгруппы патентов для каждой из территорий. Определим три класса подгрупп патентов. Первый класс «*ГЛОНАСС*» – ведущие подгруппы патентов из соответствующей выборки, второй и третий классы – ведущие подгруппы патентов из выборок *GNSS/GPS*, опубликованные на территориях РФ и США (классы «*GNSS/GPS* РФ» и «*GNSS/GPS* США»). Для анализа классов используются признаки двух типов: *качественные* – наименования подгрупп и *количественные* – наименования подгрупп и количество патентов в подгруппах. Матрицы сходства рассматриваемых классов, построенные для качественных и количественных признаков с использованием меры сходства Чекановского–Серенсена [3], иллюстрирует таблица 8.

По качественным признакам наибольшее сходство (0,58) имеют классы «*GNSS/GPS* РФ» и «*GNSS/GPS* США», наименьшее – «*ГЛОНАСС*» и «*GNSS/GPS* США» (0,30). По количественным признакам наибольшее сходство демонстрируют классы «*ГЛОНАСС*» и «*GNSS/GPS* РФ» (0,514), а наименьшее наблюдается между классами «*ГЛОНАСС*» и «*GNSS/GPS* США» (0,072). Существенное отличие состава патентных подгрупп в России и США может подсказать перспективные направления разработок и принять решения о международной охране отечественных изобретений за рубежом.

Анализ динамики патентования ведущих подгрупп в США в период с 2000 по 2014 год позволил выявить наиболее перспективные подгруппы (с наибольшим числом патентов) за последние пять лет (2009–2013):

G01S-19/00 – Спутниковые радионавигационные системы позиционирования; определение местоположения, скорости или углового пространственного положения с использованием сигналов, переданных такими системами;

G01C-21/00 – Навигация; навигационные приборы;

H04W-4/00 – Услуги или возможности, специально предназначенные для беспроводных сетей связи;

H04W-4/02 – Услуги, предоставляемые в месте нахождения пользователей или терминалов;

H04W-24/00 – Устройства контроля, мониторинга или тестирования;

H04W-64/00 – Определение местоположения пользователей или терминалов для управления сетью, например мобильное управление;

G06F-15/00 – Цифровые компьютеры вообще;

G06F-15/16 – Сочетание двух или более вычислительных машин, каждая из которых снабжена, по меньшей мере, арифметическим устройством, программным устройством и регистром, например для одновременной обработки нескольких программ;

G06F-17/00 – Устройства или методы цифровых вычислений или обработки данных, специально предназначенные для специфических функций;

G06F-17/30 – Информационный поиск; структуры баз данных для этой цели;

G06F-19/00 – Устройства или способы цифровых вычислений или обработки данных для специальных применений;

G06Q-30/00 – Торговля, например шопинг или электронная торговля.

Анализ патентных групп выявил 68 ведущих групп в исследуемых выборках. При этом обнаруживаются группы, отсутствующие на территории России, но представленные в патентных выборках других стран. Таких групп не так уж много, и большая их часть относится к электронике и информационным технологиям. Анализ позволяет



увидеть самые актуальные направления и конкурирующие страны, выделить направления, которые патентуются преимущественно в одной стране (например, в группе G05B19 (Системы программного управления) из 999 патентов в мировой выборке 858 опубликованы в Китае и не попадают в топ-50 патентных групп в выборках по России и США).

Наиболее перспективные в США подклассы МПК (с наибольшим числом публикаций патентов за последние двадцать лет) следующие:

G06F – Обработка цифровых данных с помощью электрических устройств;

G01S – Радиопеленгация; радионавигация; измерение расстояния или скорости с использованием радиоволн; определение местоположения или обнаружение объектов с использованием отражения или переизлучения радиоволн; аналогичные системы с использованием других видов волн;

H04W – Сети беспроводной связи;

G01C – Измерение расстояний, горизонтов или азимутов; топография; навигация; гироскопические приборы; фотограмметрия или видеogramметрия;

H04B – Передача сигналов;

G06Q – Системы обработки данных или способы, специально предназначенные для административных, коммерческих, финансовых, управленческих, надзорных или прогностических целей; системы или способы, специально предназначенные для административных, коммерческих, финансовых, управленческих, надзорных или прогностических целей, не предусмотренные в других подклассах;

H04M – Телефонная связь;

H04L – Передача цифровой информации, например телеграфная связь;

G08B – Сигнальные устройства или устройства вызова; командные телеграфные аппараты; системы тревожной сигнализации;

G08G – Системы регулирования движения транспортных средств;

H04N – Передача изображений, например телевидение;

G06K – Распознавание данных; представление данных; воспроизведение данных; манипулирование носителями информации; носители информации.

ВЫВОДЫ

1. Международный патентный ресурс Qustel-Orbit позволил выявить состояние инновационной активности и патентования в сфере спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS за весь период патентования изобретений в мире до 2014 года. Установлено, что было выдано 74439 патентных документов, из которых на сегодняшний день действуют (имеют юридическую силу) 53817 (72% от общего числа выданных за весь период патентов).

2. Динамика публикаций патентов в области ГЛОНАСС/GPS имеет возрастающий тренд. Изобретения, основанные на использовании систем спутниковой навигации, имеют широкий спектр практического применения. На территории РФ такие системы используются в 63 принципиально отличающихся областях.

3. В рассматриваемой области наибольшее число патентов опубликовано в Китае, США, Корее. Россия занимает в этом ряду одиннадцатую позицию.

4. Ведущими правообладателями являются производители электроники и телекоммуникационного оборудования из Кореи, Японии, США.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]: <http://www.orbit.com>. Доступ 26.08.2016.

2. [Электронный ресурс]: <http://www.fips.ru>. Доступ 26.08.2016

3. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: Модели многокритериального анализа деятельности инновационных организаций. – М.: Либроком, 2013. – 360 с. ●

Координаты авторов: **Андрейчиков А. В.** – Andreichickov@mail.ru,
Андрейчикова О. Н. – alexandrol@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 26.08.2016, принята к публикации 30.10.2016.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФГФ, проект № 16–02–00743 «Многокритериальный анализ и прогнозирование технико-экономического состояния и тенденций развития ведущих мировых аэрокосмических компаний».